

## Device for indicating the state of vehicle tyres

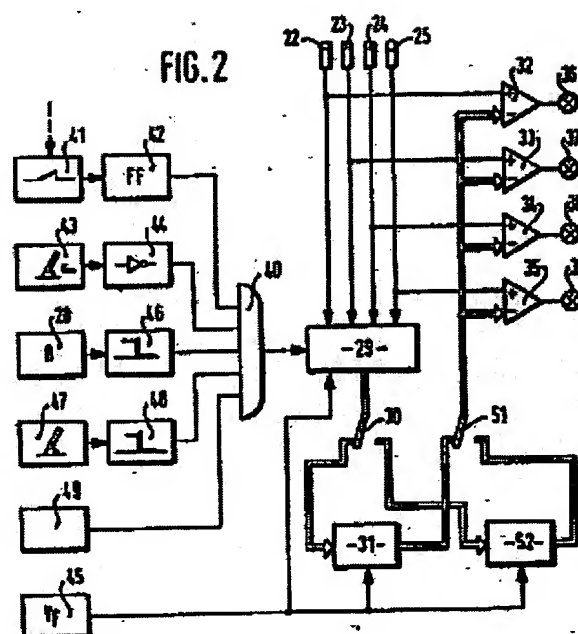
<b>Patent number:</b>	DE3236520
<b>Publication date:</b>	1984-04-05
<b>Inventor:</b>	RAUCH HANS DR (DE)
<b>Applicant:</b>	BOSCH GMBH ROBERT (DE)
<b>Classification:</b>	
- international:	B60C23/04
- european:	B60C11/24, B60C23/06A
<b>Application number:</b>	DE19823236520 19821002
<b>Priority number(s):</b>	DE19823236520 19821002

**Also published as:**

 JP59160605 (A)

## Abstract of DE3236520

The invention shows the state of vehicle tyres, in particular the tyre pressure and the tread depth. For this purpose, speed-of-revolutions sensors (22 to 25) are arranged on the relevant wheels (10 to 13) and are connected a reference speed former (29) and comparators (32 to 35) for comparing the sensor signals with the reference speed. The reference speed former (29) is driven here by means of a logic element for detecting a predetermined vehicle state, namely forwards and/or non-braked straightline travel of the vehicle. The reference speed identified in the detected driving state is fed to a memory (31, 52) and compared with the sensor signals as a function of the respective travel speed ( $v_F$ ). As a result, both long-term changes of the tyre state (tyre wear) and short-term changes (pressure drop) can be detected (Fig. 2).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 32 36 520.9  
②2 Anmeldetag: 2. 10. 82  
④3 Offenlegungstag: 5. 4. 84

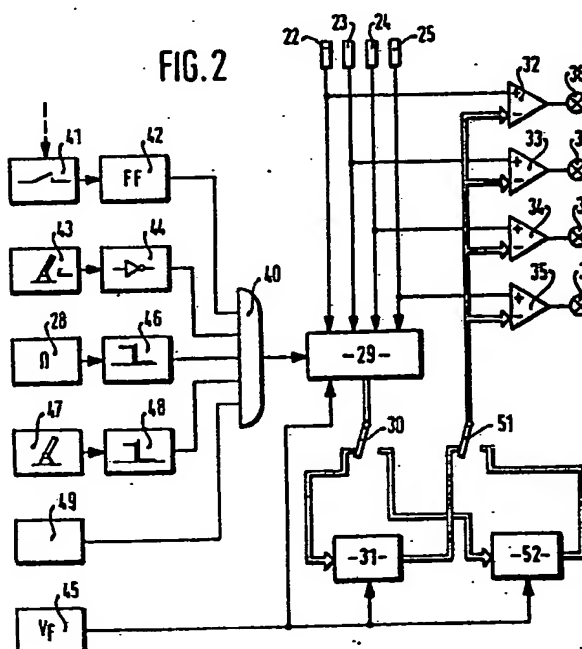
DE 3236520 A1

⑦1 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Rauch, Hans, Dr., 8510 Fürth, DE

⑥4 Einrichtung zum Anzeigen des Zustandes von Fahrzeugreifen

Die Einrichtung zeigt den Zustand von Fahrzeugreifen, insbesondere den Reifendruck und die Profiltiefe an. Hierzu sind an den zugehörigen Rädern (10 bis 13) Drehzahlsensoren (22 bis 25) angeordnet und diese sind mit einem Referenzgeschwindigkeits-Bildner (29) sowie Komparatoren (32 bis 35) zum Vergleich der Sensorsignale mit der Referenzgeschwindigkeit verbunden. Der Referenzgeschwindigkeits-Bildner (29) wird dabei mittels einer logischen Verknüpfungsschaltung zum Erkennen eines vorbestimmten Fahrzeugzustandes, nämlich einer vortriebs- und/oder bremsfreien Geradeausfahrt des Fahrzeuges angesteuert. Die bei dem erkannten Fahrzeugzustand ermittelte Referenzgeschwindigkeit wird einem Speicher (31, 52) zugeführt und mit den Sensorsignalen abhängig von der jeweiligen Fahrgeschwindigkeit ( $v_F$ ) verglichen. Hierdurch können sowohl Langzeitänderungen des Reifenzustandes (Reifenabrieb) wie auch kurzzeitige Änderungen (Druckabfall) erkannt werden (Figur 2).



DE 3236520 A1

ORIGINAL INSPECTED

R. 18099  
20.9.1982 Wt/Hm

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

#### Ansprüche

1. Einrichtung zum Anzeigen des Zustandes von Fahrzeugreifen mit an den zugehörigen Rädern (10 bis 13) angeordneten Drehzahlsensoren (22 bis 25), einem mit diesen verbundenen Referenzgeschwindigkeits-Bildner (29) und Komparatoren (32 bis 35) zum Vergleich der Sensorsignale mit der Referenzgeschwindigkeit, dadurch gekennzeichnet, daß der Referenzgeschwindigkeits-Bildner (29) mittels einer logischen Verknüpfungsschaltung zum Erkennen eines vorbestimmten Fahrzustandes, nämlich einer vortriebs- und/oder bremsfreien Geradeausfahrt des Fahrzeuges ansteuerbar ist, daß die bei dem Fahrzustand ermittelte Referenzgeschwindigkeit einem Speicher (31, 52) zugeführt und mit den Sensorsignalen abhängig von der jeweiligen Fahrgeschwindigkeit ( $v_F$ ) verglichen wird.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die logische Verknüpfungsschaltung aus einem UND-Gatter (40) besteht, dem die Signale eines manuell oder automatisch betätigbaren Schalters (41), eines Bremsschalters (42), eines Lenkwinkelsensors (28) und eines Fahrpedalsensors (47) zuführbar sind.

...

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Speicher (31, 52) vorgesehen sind, in die Referenzgeschwindigkeits-Werte verschiedener Meßzeitpunkte einspeicherbar sind.

4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Referenzgeschwindigkeit als Mittelwert oder Minimalwert der Sensorsignale gebildet wird.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Referenzgeschwindigkeit für jedes einzelne Sensorsignal gebildet wird.

6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrzeug mit einem Antiblockiersystem ausgerüstet ist und die Drehzahlsensoren (22 bis 25) sowie das Bremsschaltersignal des Antiblockiersystems verwendet werden.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, bei der das Antiblockiersystem über einen gemeinsamen Drehzahlsensor für die angetriebene Achse verfügt, dadurch gekennzeichnet, daß Änderungen des Signales dieses Sensors gewichtet ausgewertet werden.

8. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Fahrgeschwindigkeits-Sensor (45) für die Fahrgeschwindigkeit über Grund vorgesehen ist und der im Referenzgeschwindigkeits-Bildner (29) gebildete und/oder der in den Speicher (31, 52) gespeicherte Wert der Referenzgeschwindigkeit fahrgeschwindigkeitsabhängig gewichtet werden.

R.

18099

20.9.1982 Wt/Hm

3.

3236520

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Einrichtung zum Anzeigen des Zustandes von  
Fahrzeugreifen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Einrichtung nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Es ist bekannt, zum kontinuierlichen Überwachen des Druckes von Fahrzeugreifen eine Anordnung zu verwenden, bei der die Drehzahlen der Fahrzeugräder überwacht und mit einer Referenzgeschwindigkeit verglichen werden. Fällt dabei ein Reifendruck plötzlich ab, wird die Drehzahlabweichung erkannt und ein Alarmsystem aktiviert. Bei einer bekannten Anordnung dieser Art, wie sie in der DE-OS 25 18 816 beschrieben ist, wird die Referenzgeschwindigkeit als arithmetischer Mittelwert der Raddrehzahlen ermittelt.

Die bekannten Einrichtungen dieser Art haben jedoch den Nachteil, daß zwar plötzlich auftretende Änderungen des Reifenzustandes, insbesondere des Drucks, ermittelt

...

werden können, langfristig auftretende Änderungen, etwa durch zu hohen Reifenabrieb jedoch unentdeckt bleiben, wenn diese Änderungen an den Fahrzeugrädern in gleicher Weise auftreten.

Weiter ist es aus der DE-OS 28 13 058 bekannt, ein in einem Fahrzeug angeordnetes Antiblockiersystem zum Erkennen eines plötzlichen Druckabfalls in einem Reifen auszunutzen. Hierzu wird durch einen mechanischen Reifendruckwächter in einem Rad eine Zahnücke in einem Zahnrad-Drehzahlsensor des Rades magnetisch überbrückt, so daß im Antiblockiersystem ein unzulässig hoher Verzögerungswert simuliert wird. Dieser, von physikalisch möglichen Verzögerungswerten unterscheidbare Zustand wird erkannt und einer Auswerteschaltung zugeführt.

Diese bekannten Einrichtungen haben den Nachteil, daß nur der Druckabfall an einem einzelnen Fahrzeugreifen erkannt werden kann.

#### Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Einrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruches hat demgegenüber den Vorteil, daß durch Verwendung eines "lernenden" Systems nicht nur plötzlich auftretende Zustandsänderungen eines einzelnen Rades sondern auch über längere Zeiten sich einstellende Änderungen sicher erkannt werden können, wobei diese Änderungen auch gleichmäßig an den Rädern auftreten können. Durch das "Lernen" können auch unkritische Ungleichmäßigkeiten, etwa durch ungleichmäßiges Aufpumpen der Reifen, bei der Erfassung eliminiert werden.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen der im Hauptanspruch angegebenen Einrichtung möglich.

Durch Steuerung des "lernenden" Systems über eine logische Verknüpfungsschaltung kann exakt der Fahrzustand erkannt werden, der einer vortriebs- und/oder bremsfreien Geradeausfahrt entspricht, einem Fahrzustand, bei dem also Änderungen des Reifenzustandes durch die Fahrweise des Fahrzeugs (Kurvenfahrt, Durchrutschen der Räder beim Anfahren oder Blockieren beim Bremsen) nicht auftreten.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung wird durch Abspeicherung unterschiedlicher Referenzgeschwindigkeits-Werte erreicht, daß Beobachtungen über unterschiedliche Zeiträume möglich sind; beispielsweise kann ein Referenzwert dann eingespeichert werden, wenn das Fahrzeug mit neuen Reifen versehen wird, so daß der Reifenabrieb auch über längere Zeiten beobachtet und das Überschreiten von Grenzwerten angezeigt werden kann.

Besonders vorteilhaft ist schließlich die Zusammenfassung einer erfindungsgemäßen Einrichtung mit einem Antiblockiersystem eines Kraftfahrzeuges, da dann verschiedene Komponenten des Antiblockiersystems mit verwendet werden können. Dabei können auch solche Antiblockiersysteme herangezogen werden, die in sogenannter Drei-Kanalausführung arbeiten, wobei die gemeinsame Erfassung der Drehzahlen beider Räder der Antriebsachse durch entsprechende Signalwichtung kompensiert wird.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung.

...

## Zeichnung

Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 eine Prinzipdarstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Einrichtung; Figur 2 ein detailliertes Schaltbild zu einem elektronischen Steuergerät, wie es bei der Einrichtung gemäß Figur 1 verwendet wird.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 sind 10, 11 die angetriebenen Hinterräder und 12, 13 die nicht angetriebenen Vorderräder eines Kraftfahrzeuges. Die Hinterräder 10, 11 werden über ein Differential 14 von einem in Figur 1 nicht dargestellten Antriebsmotor angetrieben. Auf die Vorderräder 12, 13 wirkt demgegenüber ein Lenkrad 15. An den Rädern 10 bis 13 sind Radbremsen 16 bis 19 angeordnet, die von einem Bremssteuergerät 20, vorzugsweise mit Antiblockiersystem, betätigt werden. Das Gerät 20 wird ferner von einem Bremspedal 21 beaufschlagt. Weiter sind an den Rädern 10 bis 13 Drehzahlsensoren 22 bis 25 angebracht, die auf ein elektronisches Steuergerät 26 einwirken, das über eine Datenleitung 27 mit dem Bremssteuergerät 20 verbunden ist. In einer Ausgestaltung der Erfindung ist das elektronische Steuergerät 26 außerdem mit dem Bremspedal 21 verbunden. Schließlich steht das Steuergerät 26 noch mit einem Lenkwinkel-Sensor 28 in Verbindung.

Bei der Anordnung gemäß Figur 1 dient das elektronische Steuergerät 26 zum Erkennen des Zustandes der Reifen an den Rädern 10 bis 13. Hierzu werden die Drehzahlen der Räder 10 bis 13 über die Sensoren 22 bis 25 erkannt

...



und mit einer Referenzgeschwindigkeit verglichen, deren Erzeugung weiter unten zu Figur 2 noch im einzelnen beschrieben wird. Die Referenzgeschwindigkeit wird dabei zu bestimmten Zeitpunkten ermittelt, die einem vorgegebenen Fahrzustand entsprechen. Dieser Fahrzustand liegt dann vor, wenn das Fahrzeug geradeaus und/oder ohne Vortrieb und Bremsbetätigung fährt. Damit sind unterschiedliche Drehzahlen aufgrund von Kurvenfahrt, Durchdrehen der Räder beim Anfahren oder Rutschen der Räder beim Bremsen, ausgeschlossen.

Figur 2 zeigt mit 29 einen Referenzgeschwindigkeits-Bildner, dessen Ausgangsdaten über einen Schalter 30 Speichern 31 und 52 zuführbar ist. Die Ausgänge der Speicher 31, 52 werden über einen Umschalter 51 an Eingänge von Komparatoren 32 bis 35 gelegt, die auf Anzeigen 36 bis 39 arbeiten. Der Referenzgeschwindigkeits-Bildner 29 wird vom Ausgang eines UND-Gatters mit fünf Eingängen gesteuert. Der erste Eingang ist an einen manuell oder automatisch betätigbaren Schalter 41 mit nachgeschaltetem Speicher 42 angeschlossen, der zweite Eingang an einen Bremslichtschalter 43 mit nachgeschaltetem Inverter 44, der dritte Eingang an den Lenkwinkel-Sensor 28 mit nachgeschaltetem Nulldetektor 46, der vierte Eingang an einen Fahrpedal-Sensor 47 mit nachgeschaltetem Nulldetektor 48 und der fünfte Eingang schließlich an eine weitere Einrichtung 49. Als weitere Eingangsgröße wird noch die Fahrgeschwindigkeit  $v_F$  des Fahrzeuges über einen Fahrgeschwindigkeits-Sensor 45 ermittelt und den Speichern 31, 52 sowie dem Referenzgeschwindigkeits-Bildner 29 zugeführt. Schließlich sind noch die Drehzahlsensoren 22 bis 25 einmal an den Referenzgeschwindigkeits-Bildner 29 sowie die weiteren Eingänge der Komparatoren 32 bis 35 angeschlossen.

Die Wirkungsweise der in Figur 2 dargestellten Anordnung ist wie folgt:

Über das UND-Gatter 40 wird der Fahrzustand des Kraftfahrzeuges ermittelt, in dem bei einer Geradeausfahrt das Fahrzeug ohne Vortrieb oder Bremsenwirkung fährt. Hierzu wird über die Elemente 43, 44 die Nicht-Betätigung des Bremspedals 21, über die Elemente 28, 46 die Nicht-Auslenkung des Lenkrades 15 und über die Elemente 47, 48 die Nicht-Betätigung des Fahrpedals ermittelt. Die Ausgänge der Elemente 44, 46, 48 kennzeichnen somit bei gleichzeitigem positivem logischem Signal den Fahrzustand, in dem unterschiedliche Raddrehzahlen infolge Kurvenfahrt, Durchdrehen der Räder infolge zu großer Antriebsleistung oder Durchrutschen der Räder infolge Bremsung nicht auftreten können. Die zusätzliche Einrichtung 49 kennzeichnet dabei weitere Einrichtungen, die in weiteren Ausgestaltungen der Erfindung zur Verfeinerung des Schaltgeschehens noch herangezogen werden können, beispielsweise ungleichmäßige Beladung des Fahrzeuges und dergleichen.

Möchte nun der Fahrer den Referenzgeschwindigkeits-Bildner 29 eichen, betätigt er den Schalter 41 und der Speicher 42 wird gesetzt. Tritt nun im folgenden der vorstehend näher beschriebene Fahrzustand ein, schaltet das UND-Gatter 40 durch und der Referenzgeschwindigkeits-Bildner 29 nimmt eine Ermittlung der in diesen Fahrzustand auftretenden Referenzgeschwindigkeit vor. Die Betätigung des Schalters 41 kann dabei - wie erwähnt - von Hand erfolgen, durch den gestrichelten Pfeil am Element 41 ist jedoch angedeutet, daß auch eine automatische Betätigung des Schalters 41 in Betracht kommt, etwa in regelmäßigen Zeit- oder Fahrleistungsintervallen, bei Antritt jeder Fahrt oder nach ähnlichen Kriterien. In jedem

18099

-7-9

3236520

Falle wird durch das Setzen des Speichers 42 bewirkt, daß eine Eichung des Referenzgeschwindigkeits-Bildners 29 unmittelbar nachfolgend vorgenommen wird, sobald sich der hierzu erforderliche Fahrzustand einstellt.

Im Referenzgeschwindigkeits-Bildner 29 wird die Referenzgeschwindigkeit aus den Signalen der Raddrehzahl-Sensoren 22 bis 25 ermittelt. Dabei kann einmal der Mittelwert der Signale herangezogen werden, es ist jedoch selbstverständlich auch möglich, den jeweils niedrigsten Drehzahlwert als den Wert anzunehmen, der den Sollzustand am besten annähert oder jedem Rad eine eigene Referenzgeschwindigkeit zuzuordnen. Befinden sich die Schalter 30, 51 in der in Figur 2 eingezeichneten Stellung, ist der dem Referenzgeschwindigkeits-Bildner 29 nachgeschaltete Speicher 31 eingeschaltet. Wie oben im einzelnen beschrieben, schaltet das UND-Gatter 40 dann durch, wenn sich bei gesetztem Speicher 42 der genannte Fahrzustand einstellt. Dies kann jedoch bei unterschiedlichen Fahrgeschwindigkeiten der Fall sein, so daß eine Normierung (Quotient Raddrehzahl/Fahrgeschwindigkeit) dieser Referenzgeschwindigkeiten auf die jeweilige Fahrgeschwindigkeit erforderlich ist. Hierzu sind die Speicher 31, 52 und der Referenzgeschwindigkeits-Bildner 29 mit dem Fahrgeschwindigkeits-Sensor 45 verbunden, der die echte Fahrgeschwindigkeit über Grund ermittelt. Die in dieser Weise normierte Referenzgeschwindigkeit wird nun den einen Eingängen der Komparatoren 32 bis 35 zugeführt und dort mit den Drehzahlsignalen der einzelnen Räder verglichen. Bei kurzfristigen Änderungen des Reifenzustandes, insbesondere bei plötzlichem Druckabfall ändert sich die zugehörige Raddrehzahl rasch und der zugehörige Komparator mit Anzeige wird angesteuert. Um jedoch auch langfristige Änderungen des Reifenzustandes überwachen zu können, ist wenigstens

---

BAD ORIGINAL

ein weiterer Speicher 52 vorgesehen, der beispielsweise beim Aufziehen neuer Reifen eingeschrieben werden kann, so daß bei Umlegen der Schalter 30, 51 auch ein Vergleich der Raddrehzahlen mit dem Wert möglich ist, der bei neuen Reifen vorlag. Damit kann auch der Reifenabrieb und damit die Profiltiefe über längere Zeiträume überwacht werden.

Bei Fahrzeugen, die mit einem Antiblockiersystem (ABS) ausgestattet sind, können verschiedene Komponenten, z.B. die Raddrehzahl-Sensoren, die Erfassung der Bremspedalbetätigung usf. des ABS für die erfindungsgemäße Einrichtung verwendet werden. Ist das ABS ein sogenanntes 3-Kanal-ABS mit gemeinsamer Erfassung beider Räder der angetriebenen Hinterachse (Sensor am Differential), wird die Drehzahlabweichung eines der Räder mit einem Faktor 2 gewichtet, da Drehzahlabweichungen eines Rades sich mit der Hälfte auf die Kardanwelle auswirken.

Insgesamt liegt damit ein "lernendes" System vor, bei dem im Speicher 31 ständig aktualisierte Werte eingespeichert werden, so daß Ungleichmäßigkeiten, etwa durch unterschiedliches Aufpumpen der Fahrzeugreifen, ausgemittelt werden können, andererseits ist jedoch durch den weiteren Speicher 52 und eventuell weitere zusätzliche Speicher auch eine Langzeitüberwachung der Fahrzeugreifen möglich.

**Offenlegungstag:**

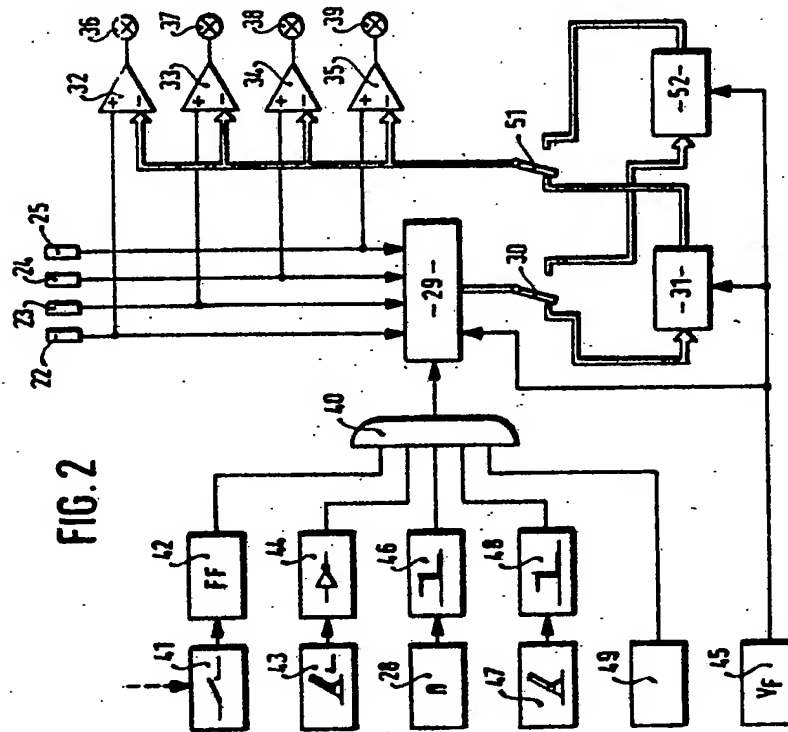
**5. April 1984**

Robert Bosch GmbH, Stuttgart 1.10.1982  
"Einrichtung zum Anzeigen des Zustandes von  
Fahrzeugreifen"

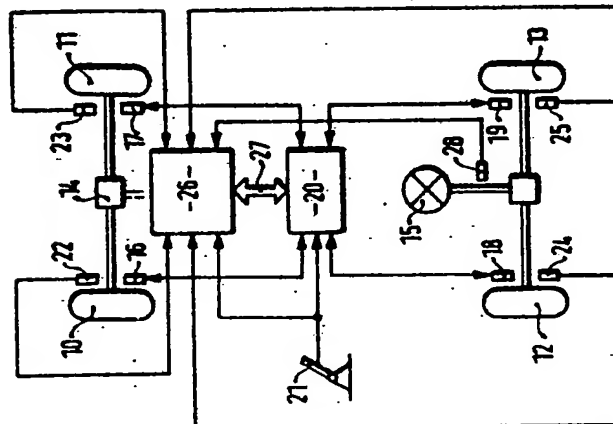
3236520

18099

1/1



**FIG. 2**



**FIG. 1**